承認 90.2.18
校正 . .

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式

538AC形
オシロスコープ
取扱説明書

菊水電子工業株式会社

NP－32635 B
7211000・30SK13

作成 年月日 . .

仕様番号 S-802174

― 保証 ―

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

― お願い ―

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目　次

1.　概　説　3
2.　仕　様　4
3.　パネル面操作の説明　6
4.　使用方法　10
  4.－1　初めの操作　10
  4.－2　一般的な使用方法　11
  4.－3　応用例　11
5.　取扱上の注意　14
6.　保守と校正　15
  6.－1　ケースの取りはずし方　15
  6.－2　電源電圧の切換え方　15
  6.－3　ヒューズの取換え方　15
  6.－4　DC BAL の調整　15
  6.－5　VERT GAIN スイッチの周波数補正調整　16
  6.－6　垂直軸増巾器の周波数高域補正の調整　16
  6.－7　水平軸 DC BAL の調整　17
  6.－8　ブラウン管の水平輝線の合せ方　17
  6.－9　校正電圧の調整　17

1. 概説

本機は，口径75 mmのブラウン管を用い，特に小形軽量に作られた全半導体化のオシロスコープです。

垂直軸は，DC ～ 5 MHzの帯域と，最高感度 10 mV／DIV 以上の性能を備えています。なお垂直軸の直接端子を備えているので高い周波数での測定が可能です。

時間軸は，掃引周波数 10 Hz ～100 kHz，同期は，内部マイナス同期です。

時間軸を外部掃引に切換えると，感度250mV／DIV以上，帯域 DC～500 kHz の水平軸が使用でき， 水平軸と垂直軸とでX－Y動作が可能となります。

全半導体化と低消費電力化により，一段と信頼性が向上しております。さらにブランキング回路が付けられていて波形が見易くなつています。

なお本器は校正電圧として周波数約1 kHz，出力電圧1 Vp-p および 50 mVp-p の安定化された高品位な方形波をパネル面より取り出すことができ，感度の校正等に利用できます。

2.　仕　　様

垂直偏向部

項目	規格	注
感度	10mV/DIV 以上	1 kHz，1 DIV＝6 mm
周波数帯域巾	AC ： 2Hz ～ 5 MHz DC ： DC ～ 5 MHz	－3 dB以内　50 kHz 基準
減衰器	1/1，　1/10，1/100，GND	
減衰器確度	±3％以内	
入力インピーダンス	1MΩ ±5％ 並列容量　35 pF 以内	
入力端子	間隔 19 mm バインディングポスト	
利得調整	連続可変範囲 10 倍以上	
許容入力電圧	600Vp－p	DC＋ACp－p
直接端子	感度 10Vp－p/DIV 以上	1 kHz にて
	許容入力電圧　600 Vp－p	DC ＋ ACp－p

水平偏向部

項目	規格	注
感度	250mV/DIV 以上	1 kHz，1 DIV＝6 mm
周波数帯域巾	DC～500kHz	－3 dB以内　1 kHz 基準
入力インピーダンス	1MΩ ±10％ 並列容量　35 pF 以内	
入力端子	バインディングポスト	
利得調整	連続可変範囲 10 倍以上	
許容入力電圧	100Vp－p	DC＋AC p－p

時間軸

項目	規格	注
掃引周波数	10Hz ～ 100kHz	4 レンジ，レンジ間 微調整可能
同期方式	同期掃引，内部同期のみ	同期の極性は負

Z　軸

項目	規格	注
感度	25 V p － p 以上，AC 結合	負方向信号で輝度増加
許容入力電圧	100 Vp－p	DC ＋ AC p － p

ブラウン管

項目	規格	注
形名	口径75mm丸形	
帰線消去	G1にて	

電源

項目	規格	注
電圧	100V, 110V, 120V 220V, 230V, 240V AC 各電圧値の±10%以内	パワートランスのタップを切換えられる。通常100Vに接続してある。
周波数	50～60Hz	
消費電力	約10VA	

'80.11/7 117V→120Vに変更 石山

校正電圧

項目	規格	注
波形	約1kHzの方形波	正極性
出力電圧	50mVp−pおよび1Vp−p ±3%以内	

機構部

項目	規格	注
寸法	202W×160H×305Dmm 200W×140H×270Dmm	最大部 筐体のみ
重量	約3.8kg	

付属品

取扱説明書　　1部

3.　パネル面操作の説明（第1図と第2図参照）

正　面

No.	パネル面表示名	説　明
1	POWER ON OFF	電源スイッチです。ON側で電源が入ります。
2	←→ POSITION	水平位置調整器です。管面の波形の位置を左右へ移動できます。
3	↕ POSITION	垂直位置調整器です。管面の波形の位置を上下へ移動できます。
4	VERT GAIN VARIABLE	垂直軸の利得調整器です。右へ回すと利得が増加します。
5	VERT GAIN	垂直軸の入力減衰器です。⑦に接続された観測電圧を，管面に観測に適する振巾に選択する減衰器で，④と共に使用します。 1/1　の位置では観測電圧は減衰しない 1/10　〃　〃　1/10 に減衰 1/100　〃　〃　1/100に減衰 GND　〃　垂直軸増巾器と⑦が開放され，垂直軸増巾器の入力が接地されます。
6	AC DC	垂直の入力結合をAC結合とDC結合に選択するスイッチです。 ACの位置では，⑦の端子と⑤の減衰器との間にコンデンサが接続されて観測電圧の直流分は阻止され，交流分のみ観測できます。 DCの位置では，⑦の端子と⑤の減衰器が直結になり，直流からの観測ができます。
7	VERT INPUT	垂直軸の入力端子です。⑧の端子とは19 mm の間隔です。
8	GND	アース端子です。
9	EXT HORIZ IN	水平軸の外部入力端子です。
10	SWEEP RANGE	掃引周波数の切換器です。⑫と共に使用し，管面に観測波形を，観測しやすいように調整します。 10～100，100～1K等は掃引周波数を示しています。 EXT の位置で，水平軸増巾器が，⑨の端子に接続されます。

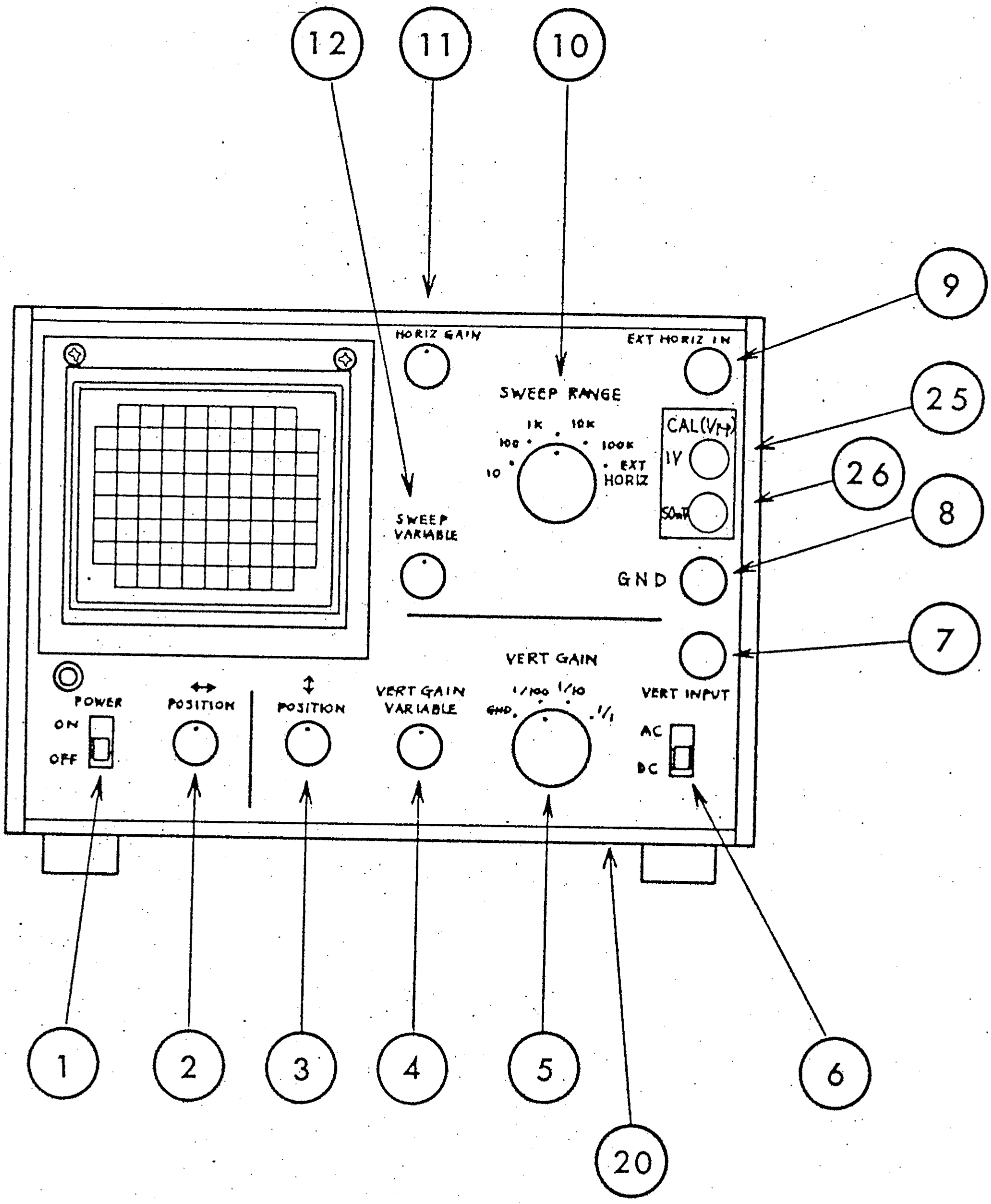
No.	パネル面表示名	説　　　明
11	HORIZ GAIN	水平軸の利得調整器です。右へ回すと利得が増加します。
12	SWEEP VARIABLE	掃引周波数の微調整器です。
 25 26	CAL (Vp−p) 1 V 50 mV	感度を校正するときに使用する方形波の出力端子で1Vp−pと50mVp−pの2出力を備えています。波形は0V基準の正極性の方形波で周波数は約1KHzです。

背　　面

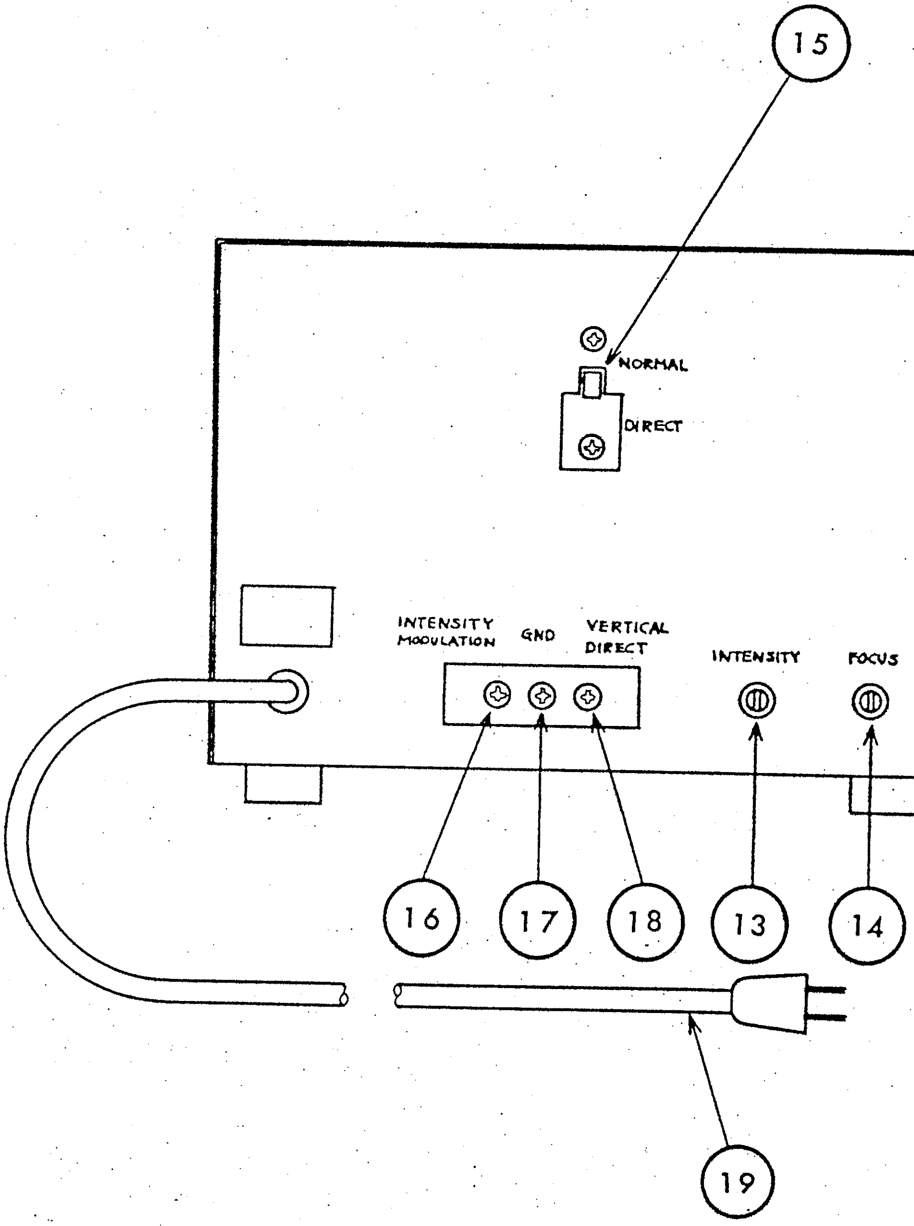
No.	パネル面表示名	説　　　明
13	INTENSITY	輝度調整器で，管面の波形の明るさを調整します。右方向へ回すと明るさが増加します。
14	FOCUS	焦点調整器です。管面の波形を鮮明になるように調整します。
15	NORM DIRECT	垂直軸の入力切換器です。NORMでは，CRT(カソードレイチューブ)の偏向板が，垂直軸増巾器に接続され，入力は⑦となります。 DIRECT では，CRT の偏向板は，垂直増巾器と交流的に切り離され，⑰の端子と⑱の端子へコンデンサを通じて直接に接続されます。
16	INTENSITY MODULATION	輝度変調端子です。25V ピーク以上の電圧で動作します。正極性信号で輝度が明るくなり，負極性信号で輝度が暗くなります。
17	GND	アース端子です。
18	VERTICAL DIRECT	垂直軸の直接偏向端子です。 ⑮のスイッチをDIRECT側に切換えて，使用します。
19	電源コード	

底　　面

No.	パネル面表示名	説　　　明
20	DC BAL	垂直軸増巾器の直流平衡用半固定調整器です。④を回したとき，管面の輝線が上下に動かないように調整します。


12
11
10
HORIZ GAIN
SWEEP RANGE
10
100
1K
10K
100K
EXT HORIZ
EXT HORIZ IN
9
CAL(Vp-p)
1V
50mV
25
26
SWEEP VARIABLE
GND
8
7
VERT GAIN
GND
1/100
1/10
1/1
VERT INPUT
AC
DC
POWER
ON
OFF
↔ POSITION
↕ POSITION
VERT GAIN VARIABLE
1
2
3
4
5
6
20

第 1 図


15
NORMAL
DIRECT
INTENSITY MODULATION
GND
VERTICAL DIRECT
INTENSITY
FOCUS
16
17
18
13
14
19

第 2 図

4. 使用方法

4.－1 初めの操作

電源を入れる前に正面パネルのツマミをつぎのように設定して下さい。

②	↔ POSITION	ほぼ中央にセットする
③	↕ POSITION	ほぼ中央にセットする
④	VERT GAIN VARIABLE	右一ぱいに回しておく
⑤	VERT GAIN	GND にセットする
⑥	AC DC	ACの位置にセットする
⑩	SWEEP RANGE	10・100 の位置にセットする
⑪	HORIZ GAIN	ほぼ中央にセットする
⑫	SWEEP VARIABLE	ほぼ中央にセットする

以上のようにセットしてから，電源コードを規定の電源に接続します。その後，続けてつぎの操作をして下さい。

①	POWER ON OFF	ONにします。

電源が入りますと約10秒で管面に一本の水平輝線がでます。水平輝線の位置を，つぎの操作でセットして下さい。

③	↕ POSITION	水平輝線を上下中央目盛に合せる。
②	↔ POSITION	水平輝線を左右中央に合せる。
⑤	VERT GAIN	1/1 にセットする

以上の操作で使用するための準備ができましたので，つぎに一般的な使い方とオシロスコープの基本的な動作について説明します。

4.－2　一般的な使用方法　（第3図参照）

観測したい波形を，同軸形のシールドワイヤを用いて VERT INPUT 端子⑦と GND 端子⑧へ加えます。端子⑦にシールドワイヤの芯線を接続し，端子⑧にはシールド側を接続します。

端子⑦と⑧へ観測したい波形を加えると管面に波形が表示されます。加えた波形の内容にそって（例えば電圧の高低，周波数の高低）つぎのような操作を行ない，管面に観測波形を表示させます。

1）VERT GAIN ⑤と VERT VARIABLE ④を操作して観測波形の振巾を適当な大きさにします。

2）SWEEP RANGE ⑩と SWEEP VARIABLE ⑫を操作して観測波形の山数を見やすいようにします。観測する波形の周波数が，例えば 1000 Hz であれば⑩のレンジを 100・1K にセットし，⑫を微調して波形を見やすい適当な形に表示させます。

3）HORIZ GAIN ⑪を微調して，管面表示波形の水平振巾を適当な大きさにセットします。

4）POSITION②と③を操作して，管面の波形を任意の位置へセットします。

以上の操作で波形を観測するまでの手順を説明いたしました。

4.－3　応用例

1）低周波増巾器の周波数特性の測定（第4図参照）

測定できる増巾器はオーディオアンプで，入力端子と，スピーカー用の出力端子にかぎります。理由はオシロスコープの入力に接続するシールドワイヤの静電容量が，増巾器の動作に影響をあたえ，正確な測定ができないからです。

一般的にスピーカー用の出力端子の出力インピーダンスはシールドワイヤの静電容量に対して充分に低く，影響を受けませんので，この端子にオシロスコープを接続します。

オーディオアンプの AUX 端子に，低周波信号発生器の正弦波信号を接続し，スピーカーの出力端子にオシロスコープの VERT IN 端子⑦と⑧を接続します。

低周波信号発生器の出力電圧を一定に保ったまま，周波数を変化させ，各周波数において管面の振巾を目盛で読みとります。

2）ステレオアンプの出力モニタの方法（第5図参照）

(1) オシロスコープの SWEEP RANGE ⑩を EXT HORIZ にセットします。

(2) HORIZ GAIN ⑪ を約中央にセットします。

(3) VERT GAIN ⑤を 1／100にセットします。

(4) VERT VARIABLE ④ を右いっぱいに回した位置にセットします。

(5) ステレオアンプのスピーカー用端子の LEFT ＋ とオシロスコープの VERT IN PUT 端子⑦，LEFT －と⑧端子をシールドワイヤーで接続します。

(6) スピーカー用端子 RIGHT ＋と EXT HORIZ IN 端子 ⑨ をシールドワイヤで接続します。

(7) ステレオアンプを動作させます。オシロスコープの管面にステレオ信号でのリサージュ図形が表示されます。

(8) ④と⑪で図形の大きさを調整し，②と③で図形の位置を管面の中央にセットします。

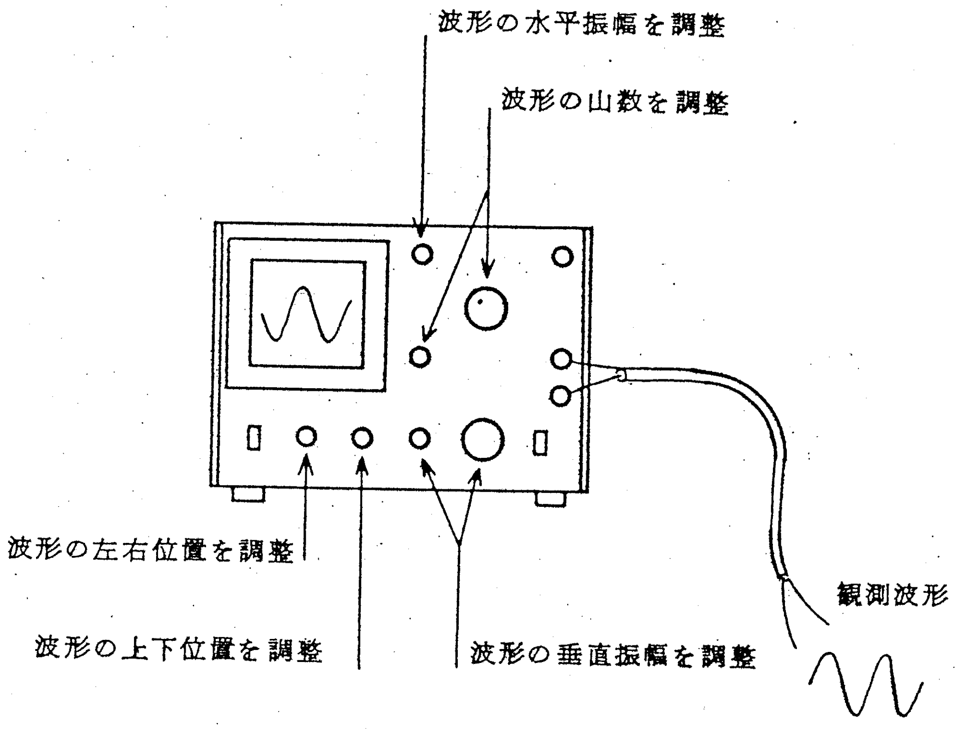
3）垂直軸直接偏向端子の応用

観測する波形の周波数が， 5 MHz 以上の時は，直接偏向端子を使用いたします。直接偏向とは増巾器を通さず，ブラウン管の偏向板に直接，信号を供給します。従って感度は 10Vp-p 以上の電圧から使用できます。

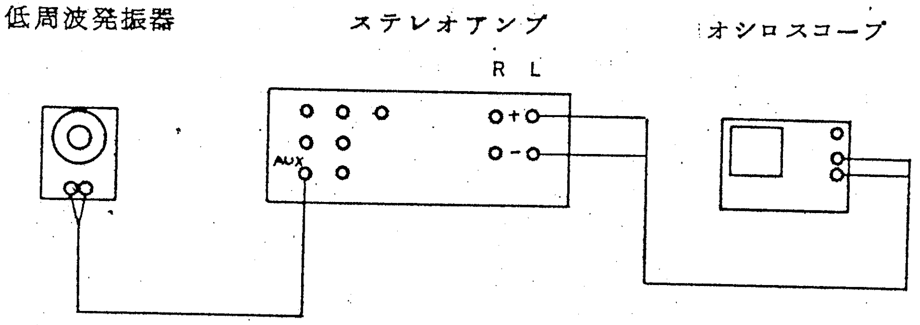
(1) 直接偏向への切換えは背面パネルの NORM DIRECT 切換スイッチ ⑮ を DIRECT に切換えます。

(2) 観測信号を VERTICAL DIRECT 端子 ⑱と GND 端子 ⑰ に供給します。

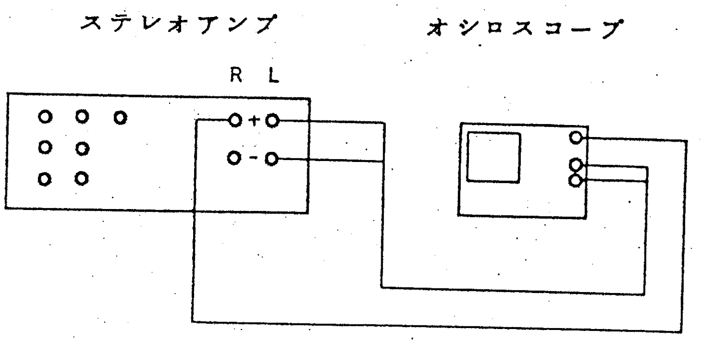
(3) 管面に表示された波形の位置を前面パネルの POSITION② と ③で調整できます。


波形の水平振幅を調整
波形の山数を調整
波形の左右位置を調整
波形の上下位置を調整
波形の垂直振幅を調整
観測波形

第 3 図


低周波発振器
ステレオアンプ
オシロスコープ
R L
AUX
+
-

第 4 図


ステレオアンプ
オシロスコープ
R L
+
-

第 5 図

80.11/7
117V→120Vに変更

5. 取扱上の注意

電源電圧について

本機の電源電圧は，ケース背面の電圧ネームプレートの電圧で，電圧の誤差範囲が±10％以内ならば安全に使用できます。もしそれ以外の電圧で使用する時は，パワートランスの配線を切換えて下さい。

パワートランスの電圧切換えは，"電源電圧の切換え方"の項を参照して下さい。

ヒューズについて

電源電圧100V～120Vのレンジでは0.5A 220V～240Vのレンジでは0.2Aを使用して下さい。

ヒューズの取換えは"ヒューズの取換え方"の項を参照して下さい。

周囲温度について

日光が直射する所での使用と，発熱する増巾器等の上に乗せて使用しないで下さい。

周囲温度は5℃～35℃の範囲で使用して下さい。これ以外の温度で使用いたしますと，性能を満足しないこともあり，又寿命を短かくする場合もあります。

各入力端子の最大許容電圧について

入力端子の最大許容電圧は，使用している電子部品の耐電圧を越えないように本機の仕様で定めております。部品を保護する意味で仕様以上の過大電圧を端子に加えないようにして下さい。

VERT INPUT 端子 ⑦	最大 600Vp-p
EXT HORIZ IN 端子 ⑨	最大 100Vp-p

EXT HORIZ IN で波形が歪まずに使用できる最高電圧

本機は水平軸の位相特性を優先した設計によりHORIZ GAIN調整器とEXT HORIZ IN端子の間にインピーダンスコンバーター用のFETソースホロワを使用しております。このため若干ダイナミックレンジが低く，約8Vp-p以上の入力に対しクリップが生じますので御注意下さい。

ブラウン管の寿命について

明るくしすぎたりスポットのままにしたり，電源電圧が高いままで長時間使用すると短命になります。

6.　保守と校正

6.－1　ケースの取りはずし方　（第7図参照）

(1)　ケース側面のビスを6本とパネル上部のビス2本をはずします。

(2)　ケースの取手を持ってケースを後方へ約2㎝引き出すと取りはずせます。

(3)　底面部の点検用パネルは，三箇所の3本のビスを取るとはずせます。

6－2　電源電圧の切換え方　（第8図参照）

(1)　電源電圧の切換えを行なうときは，かならず電源コードのプラグを，電源コンセントから抜いて下さい。

(2)　第8図のように配線で切換えを行ないます。
パワートランスから出た電線の色と電圧の関係に注意して間違いのないよう確実に行なって下さい。

6－3　ヒューズの取換え方　（第8図参照）

(1)　ヒューズはケース内部のプリント板上にあります。
電源電圧が100V～120V レンジでは0.5 A，220V～240Vレンジでは0.2 Aを使用いたします。
もしヒューズが断線した時は，断線した原因をさがし修理してからヒューズを入れて下さい。

6－4　DC BAL の調整　（第9図参照）

VERT VARIABLE④ を回した時，管面の水平輝線が上下に移動する時にDC BAL を調整して輝線が移動しないようにします。調整は次のように行ないます。

(1)　VERT GAIN ⑤を GND にセットします。

(2)　SWEEP RANGE ⑩ を1K・10Kにセットします。

(3)　VERT POSITION③ を調整して管面の水平輝線を目盛の中心に合せます。

承認　菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式　校正　NP－32635 B　7211000・30SK13　作成 年月日

(4) VERT VARIABLE ④を回して見ます。この時管面の水平輝線が上下に移動しないようにDC BAL ⑳を調整します。

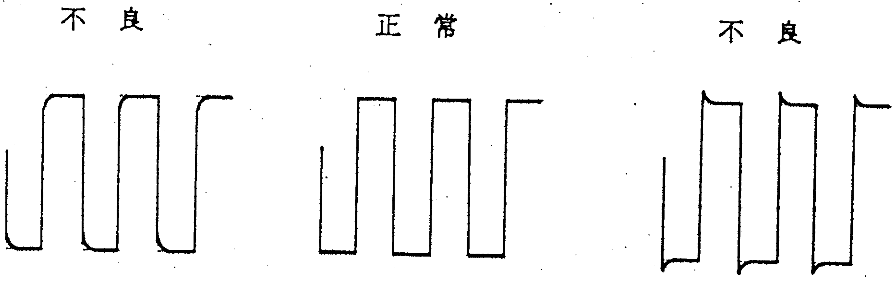
6－5 VERT GAIN スイッチの周波数補正調整（第9図参照）

(1) VERT INPUT 端子⑦⑧に1 kHz の方形波を供給します。方形波はライズタイムが0.1 μS 以下で，オーバーシュートのない波形でないといけません。

(2) VERT GAIN⑤を1／10 にセットし，管面に方形波の振巾が約4 DIV になるように方形波発生器の出力を調整します。

(3) 管面の波形を第6図の正常波形となるように㉑の半固定コンデンサを調整します。

(4) VERT GAIN⑤を 1/100にセットし，㉒を調整します。



第 6 図

6－6 垂直軸増巾器の位相補正の調整 （第9図参照）

この調整はライズタイム1 nS，操返し周波数 100kHz の高品位な方形波を用いて，増巾器の高域での位相調整を行ないます。指定の波形が取り出せる方形波発生器は，きわめて特殊です。この方形波を用いずに位相を調整する適当な方法が，他にありませんので，もし指定の方形波発生器が利用できない場合は位相補正器は調整しないで下さい。

調整は次のように行ないます。

(1) VERT GAIN⑤を1/1 にセットします。

(2) VERT INPUT ⑦⑧に 100kHz ライズタイム1 nS 以下の方形波を供給します。

(3) SWEEP RANGE ⑩ と SWEEP VARIABLE ⑪ を調整して，管面に方形波

承認 ・ ・
校正 ・ ・
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
NP－32635 B 7211000・30S K13
作成 年月日 ・ ・
仕様番号

を２～３山表示します。

(4) 管面の方形波の立上り部を観測して，ここのオーバーシュートとアンダーシュートが最少となるように㉓を調整します。なおVERT VARIABLE④を回すと，波形の立上り部分の形が若干変化しますので右に回しきっておいて下さい。

6－7 水平軸DC BALの調整 （第９図参照）

HORIZ GAIN⑪ の DC BALです。調整は次のように行ないます。

(1) SWEEP RANGE ⑩ を EXT にセットします。

(2) HORIZ GAIN を回した時，管面の輝点が左右に移動しないように㉔を調整します。

6－8 ブラウン管の水平輝線の合せ方 （第１０図参照）

使用場所の地磁気によってブラウン管の電子ビームが偏向を受け，管面の水平輝線が傾くことがあります。このような時はケースを外し，ブラウン管を少し回して傾きを修正します。

(1) ブラウン管しめつけビスをゆるめ，ブラウン管を回します。ブラウン管を回すには，ガラスの部分を持つのが最適です。なおブラウン管のソケット部で回さないようにして下さい。

6－9 校正電圧の調整（第１０図参照）

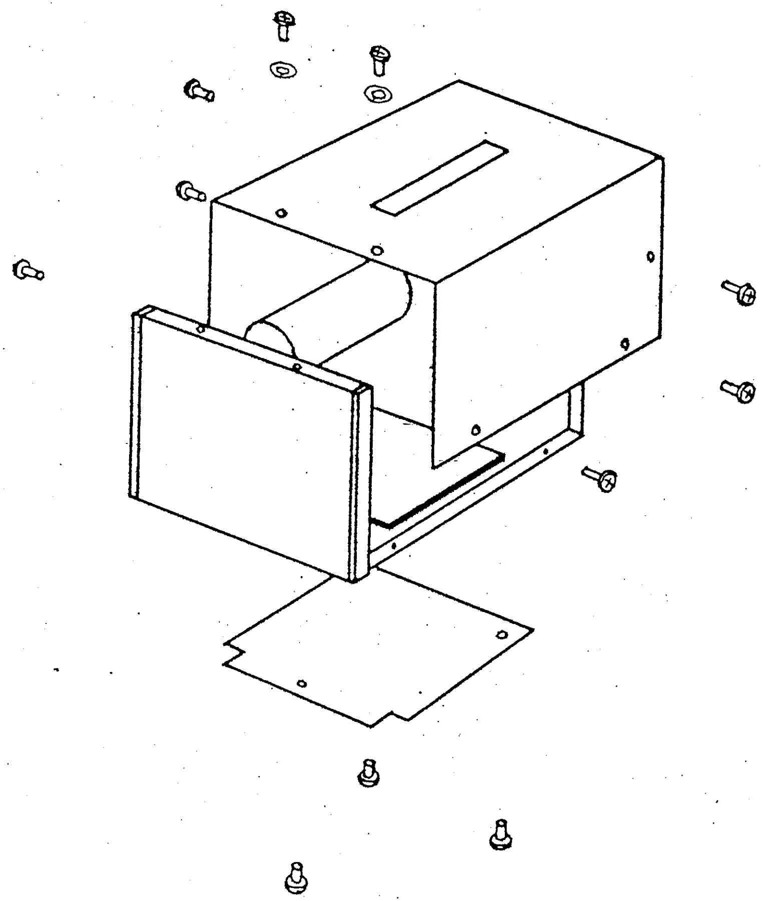
本器の校正電圧は安定化され通常調整の必要はありませんが，調整する場合は次のように行なって下さい。

(1) ⑦VERT INPUTに周波数約１kHz，出力電圧１Vp-p ±１％以内の方形波発生器を接続して，管面上の振幅が８DIVとなるように本器の感度を調整します。

(2) ⑦VERT INPUTと㉕CAL１Vp-pを接続して管面上で８DIVとなるように㉗R407の半固定抵抗器を調整します。

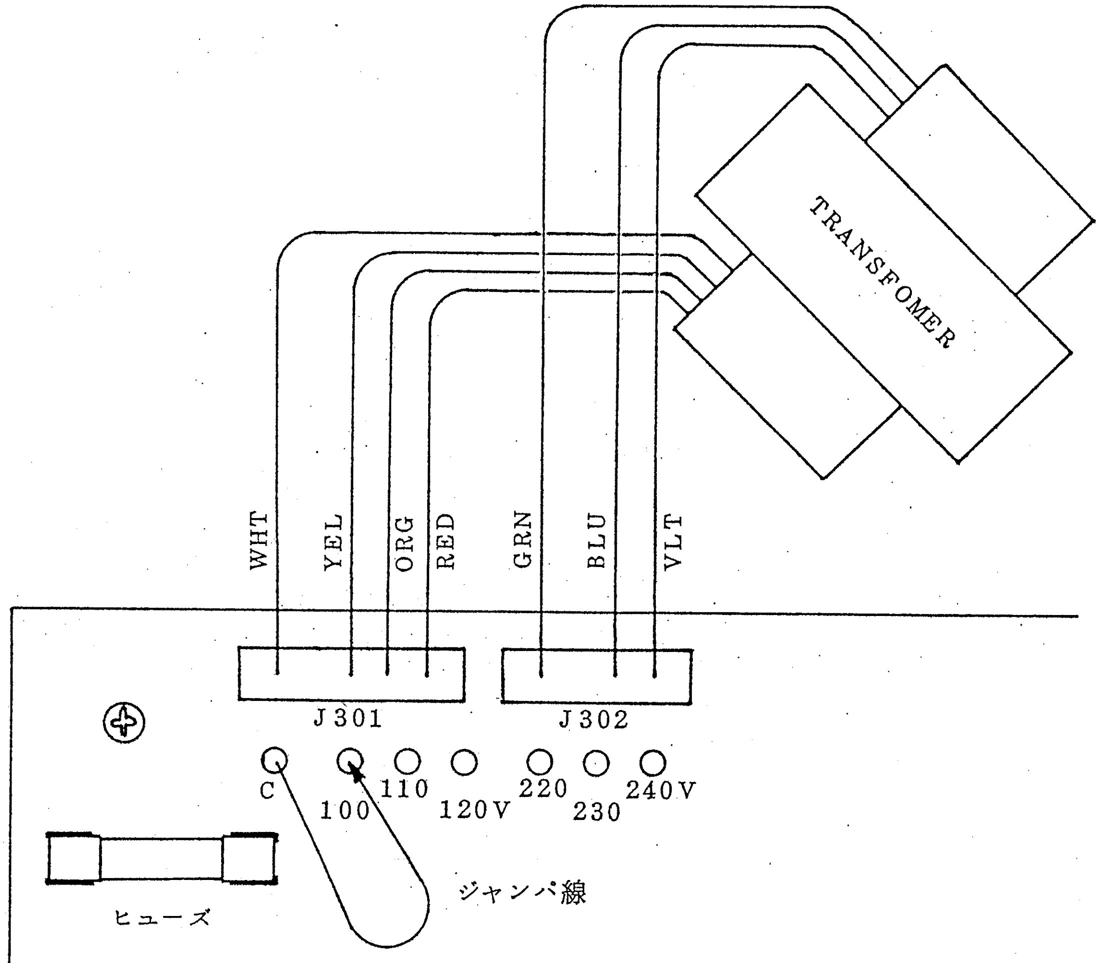
(3) 次に方形波発生器の出力電圧を50mVp-p ±１％以内として(1)の操作をくり返します。

(4) ⑦VERT INPUTと㉖CAL 50mVp-pを接続して管面上で８DIVとなるように㉘R408の半固定抵抗器を調整します。



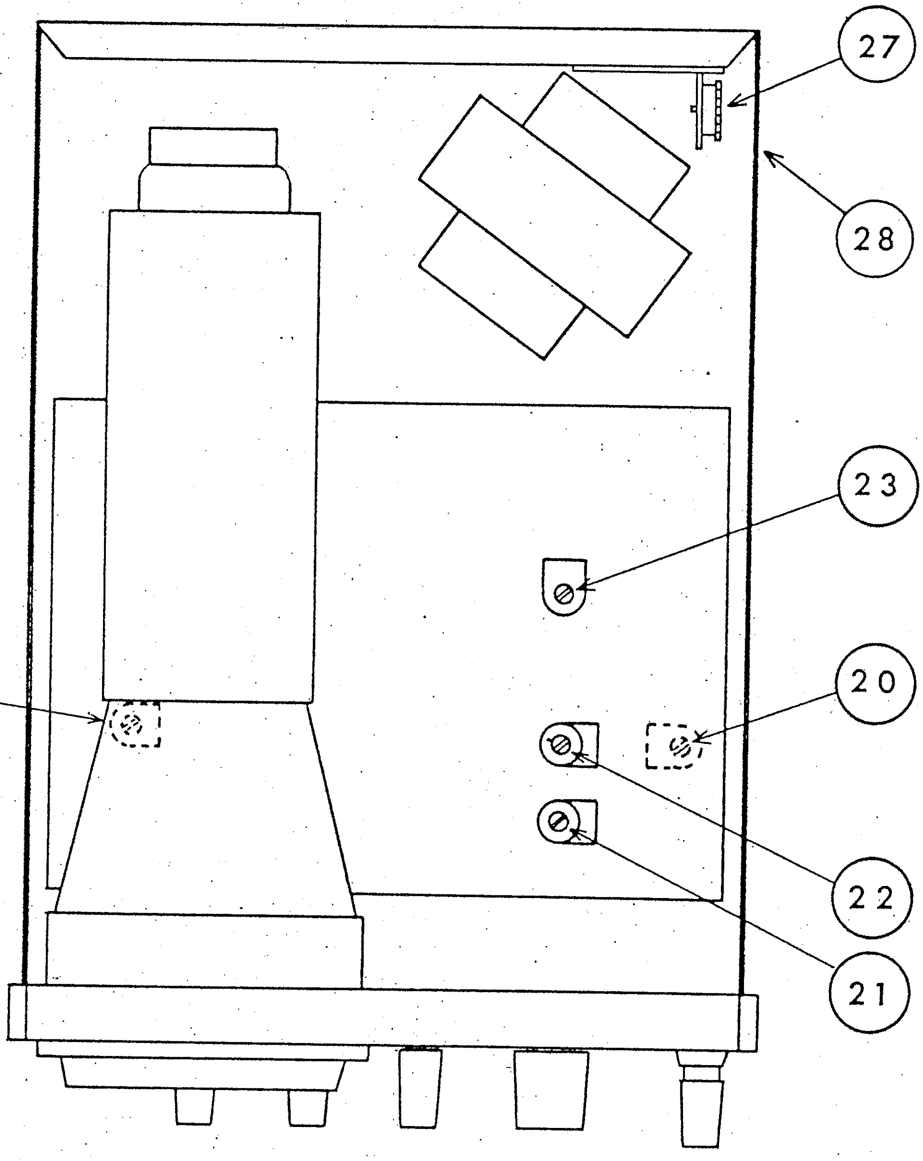
第 7 図

5384

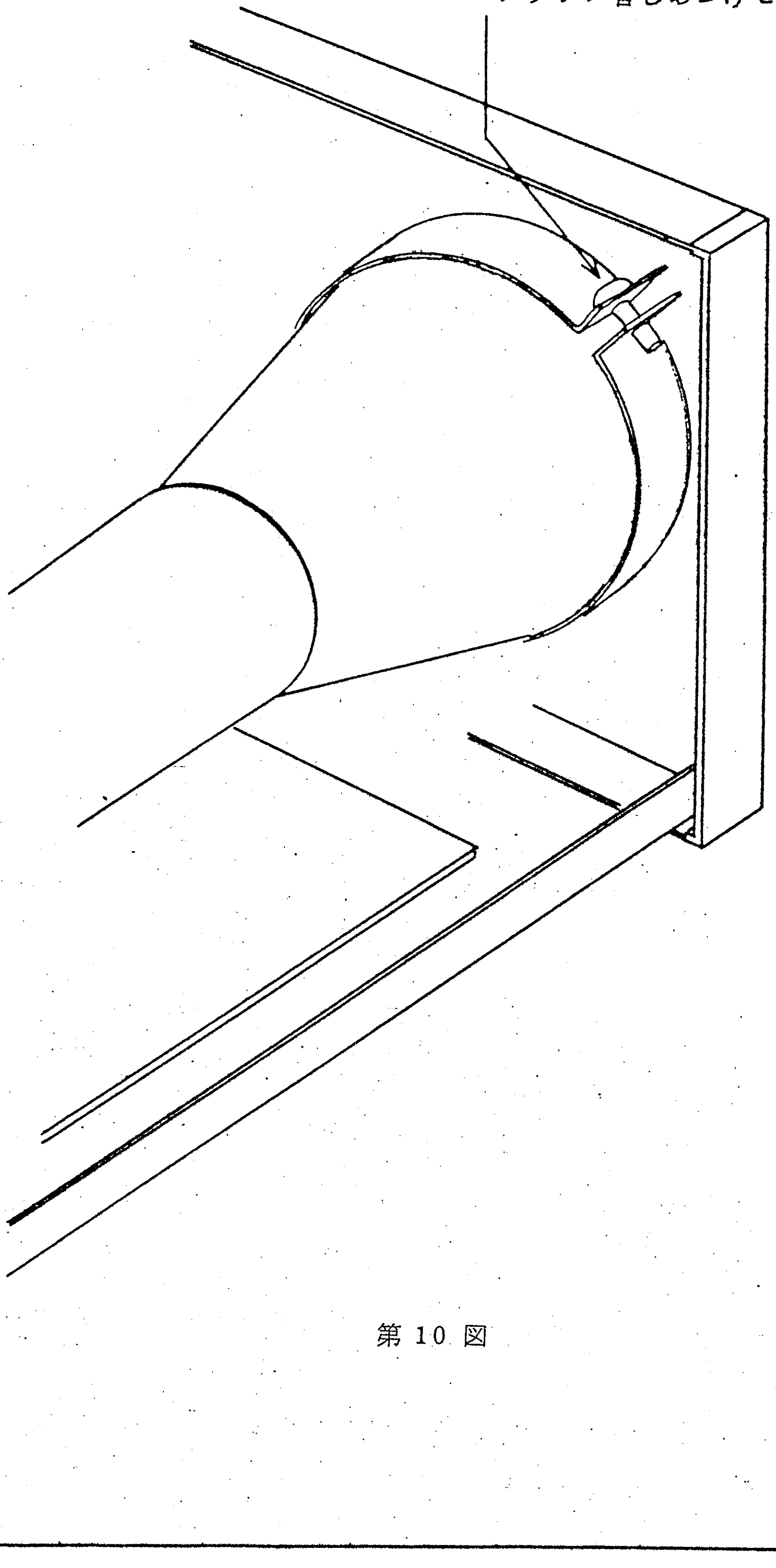

TRANSFOMER
WHT
YEL
ORG
RED
GRN
BLU
VLT
J301
J302
C
100
110
120V
220
230
240V
ヒューズ
ジャンパ線

使用電圧範囲	ジャンパする端子	ヒューズ定格
90 ～ 110 V	100	0.5 A
99 ～ 121 V	110	
108 ～ 132 V	120	
198 ～ 242 V	220	0.2 A
208 ～ 253 V	230	
216 ～ 264 V	240	

第 8 図


27
28
23
20
24
22
21

第 9 図


ブラウン管しめつけビス

第 10 図